

Martin Schwaderer  
Dr. med. dent.

## **Einfluss der Neuronavigation auf Glioblastom-Operationen**

Geboren am 11.07.1974 in Heilbronn-Neckargartach  
Reifeprüfung am 23.06.1994 in Heilbronn  
Studiengang der Fachrichtung Zahnmedizin vom SS 1995 bis WS 1999/2000  
Physikum am 01.10.1997 an der Universität Heidelberg  
Klinisches Studium in Heidelberg  
Staatsexamen am 06.07.2000 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Neurochirurgie  
Doktorvater: Prof. Dr. Volker M. Tronnier

Diese Studie untersuchte die Behandlungsergebnisse von 104 Patienten mit histologisch gesichertem Glioblastoma multiforme, die im Zeitraum vom 13.01.1989 bis 09.03.1998 in der Neurochirurgischen Uniklinik Heidelberg operativ behandelt worden sind.

Für 52 der mit der Neuronavigation (NN) operierten Patienten (Patientenkollektiv N) konnte ein Patient gefunden werden, der ohne Neuronavigation operiert wurde und in Bezug auf das Alter und die Tumorlokalisation vergleichbar war. Diese gematchten 52 ohne Neuronavigation operierten Patienten (Patientenkollektiv K) dienten hierbei als historisches Vergleichskollektiv.

Es wurde nun untersucht, welchen Einfluss der Einsatz der Neuronavigation auf die Operationszeiten, die Resektionsradikalität und den weiteren klinischen Verlauf hat. Ebenso wurde der Einfluss der absoluten Resektionsradikalität auf die progressionsfreie und allgemeine Überlebenszeit untersucht.

Insgesamt bewerteten die Neurochirurgen die NN in 86,5% oder 45 Fällen als nützlich oder vorteilhaft, in 9,6% oder 5 Fällen als neutral. In 2 Fällen (3,9%) fanden die Chirurgen die NN hinderlich, jedoch nie schädlich für den Patienten.

Die Anwendungsindikationen (88,5% (46 Fälle) Zugangsplanung, 84,6% (44 Fälle) Umschreibung der Tumorgrenzen, 73% (38 Fälle) Lokalisierung von anatomischen bzw. kritischen Strukturen, 71,1% (37 Fälle) Resektionsradikalität und zu 67,3% (35 Fälle) Planung der kortikalen Inzision) deckten sich mit den in ähnlichen Studien beschriebenen.

Dabei wichen die Vorbereitungszeiten und die Navigationsgenauigkeiten der verschiedenen Navigationsgeräte nicht signifikant voneinander ab.

Die mittlere OP-Vorbereitungszeit ohne NN war signifikant geringer als mit NN (37,78min vs. 68,20min; t-Test  $p < 0,001$ ).

Die durchschnittlichen Operationszeiten waren in beiden Gruppen praktisch gleich (288,71 min ohne NN und 288,56min mit NN).

Der insgesamt Zeitaufwand von der Lagerung des Patienten bis zur Naht war somit unter Verwendung der NN größer, der Unterschied war jedoch statistisch nicht signifikant (t-Test  $p = 0,11$ ).

Hinsichtlich der absoluten Operationsradikalität konnte kein statistisch signifikanter Unterschied in der Resttumorfrequenz zwischen Kollektiv K (37 Patienten) und N (31 Patienten) festgestellt werden (Chi-Quadrat Test  $p = 0,167$ , Fishers exakter Test  $p = 0,249$ ).

Sowohl das absolute als auch das relative Resttumorvolumen war bei den Patienten ohne Verwendung der NN signifikant größer (6,1ml bzw. 12,4% vs. 2,8ml bzw. 6,6%).

Mithilfe der Magnetresonanztomographie konnte unter den Navigationspatienten ca. 4,6mal mehr Resttumor nachgewiesen werden, als es der Einschätzung der Operateure entsprach, was die Bedeutung der frühen postoperativen Magnetresonanztomographie zur Beurteilung der Resektionsradikalität unterstreicht..

Die vergleichende Untersuchung von Patientenkollektiv K und N bezüglich der progressionsfreien (Logrank-Test  $p=0,663$ ) und allgemeinen Überlebenszeit (Logrank-Test  $p=0,054$ ) ergab keinen signifikanten Unterschied.

Bei Aufteilung nach der Operationsradikalität war die progressionsfreie Überlebenszeit bei Patienten ohne Resttumor signifikant länger (Logrank-Test  $p<0,0001$ ). Auch die allgemeine Überlebenszeit war bei diesen Patienten signifikant länger als bei Patienten mit Resttumor (Logrank-Test  $p<0,0001$ ).

Die Neuronavigation stellt ohne nennenswerte Zeiteinbußen im Operationssaal eine hilfreiche Anwendung für den Neurochirurgen in der Glioblastomchirurgie dar.

Die unvermeidliche intraoperative Verschiebung intrakranieller Strukturen mit fortschreitender Resektion (sog. Brain Shift), die zu Ungenauigkeiten und somit zu einer suboptimalen Resektionsradikalität führt, kann nur mit einer intraoperativen Aktualisierung der Informationen über den Operationssitus kompensiert werden.

Erste Verfahren zur intraoperativen Aktualisierung der Daten sind vielversprechend, müssen sich aber weiteren objektiven und kritischen Prüfungen unterziehen, bevor ihr Einsatz mit der NN abschließend beurteilt werden kann.